

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Takeshi OOHORI et al.

Title: CONTROL APPARATUS FOR VEHICLE PROVIDED WITH
AN AUTOMATIC TRANSMISSION, AND METHOD OF
CONTROLLING THE SAME

Appl. No.: Unassigned

Filing Date: 08/28/2003

Examiner: Unassigned

Art Unit: Unassigned

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
PO Box 1450
Alexandria, Virginia 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign application:

- JAPAN Patent Application No. 2002-254056 filed 08/30/2002.

Respectfully submitted,

By _____

Pavan K. Agarwal
Attorney for Applicant
Registration No. 40,888

Date August 28, 2003

FOLEY & LARDNER
Customer Number: 22428



22428

PATENT TRADEMARK OFFICE

Telephone: (202) 945-6162
Facsimile: (202) 672-5399

P-1200-^v

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月30日

出願番号

Application Number: 特願2002-254056

[ST.10/C]:

[J P 2002-254056]

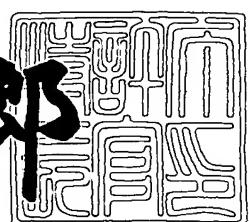
出願人

Applicant(s): ジヤトコ株式会社

2003年 5月 6日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3032719

【書類名】 特許願

【整理番号】 GM0207002

【提出日】 平成14年 8月30日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16H 61/00

【発明の名称】 自動変速機の制御装置

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

【氏名】 大堀 剛

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

【氏名】 カン ジフン

【発明者】

【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内

【氏名】 河村 泰孝

【特許出願人】

【識別番号】 000231350

【氏名又は名称】 ジヤトコ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100075513

【弁理士】

【氏名又は名称】 後藤 政喜

【選任した代理人】

【識別番号】 100084537

【弁理士】

【氏名又は名称】 松田 嘉夫

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 019839

特2002-254056

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0208259

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 自動变速機の制御装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】

運転状態に応じて自動变速機の变速比を変更する变速制御手段と、
運転状態に応じて前記自動变速機が伝達可能なトルクを制御するトルク容量制
御手段と、

運転状態が所定の状態となったときに前記エンジンの出力トルクを低減するエ
ンジン出力トルク低減手段とを備えた自動变速機の制御装置において、

前記エンジン出力トルク低減手段は、

エンジントルクの低減量を演算するトルクダウン量演算手段と、

迅速かつ一時的なトルクダウンを行う第1のトルクダウンと、緩やかかつ継続
的なトルクダウンを行う第2のトルクダウンの少なくとも一方を選択するトルク
ダウン種別選択手段と、

前記演算したトルクダウン量と、前記選択した第1または第2のトルクダウン
によってエンジンの出力トルクを低減するトルクダウン実行手段とを備えたこと
を特徴とする自動变速機の制御装置。

【請求項2】

前記トルクダウン実行手段は、第1のトルクダウンが選択されたときには、点
火時期の制御による一時的なトルクダウンを行い、第2のトルクダウンが制御ス
トロットルされたときには吸入空気量の制御による継続的なトルクダウンを行うこ
とを特徴とする請求項1に記載の自動变速機の制御装置。

【請求項3】

前記トルクダウン実行手段は、第1のトルクダウンが選択されたときには、点
火時期の制御による一時的なトルクダウンを所定時間だけ行い、この所定時間を
超えて第1のトルクダウンが継続されるときには、前記第2のトルクダウンに切
り換えることを特徴とする請求項2に記載の自動变速機の制御装置。

【請求項4】

前記トルクダウン量演算手段は、自動变速機で伝達可能なトルクと、自動变速

機へ入力される実際の入力トルクに基づいて、トルクダウン量を演算することを特徴とする請求項1ないし請求項3のいずれかひとつに記載の自動变速機の制御装置。

【請求項5】

前記エンジン出力トルク低減手段は、前記入力トルクが伝達可能トルクを超えたときにエンジンの出力トルクを低減することを特徴とする請求項4に記載の自動变速機の制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、自動变速機を備えた車両の制御装置の改良に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

車両の自動变速機においては、变速制御コントロールユニットによって变速比や油圧の制御を行っており、アップシフトやダウンシフト等で入力トルクを低減したいときには、エンジン制御コントロールユニットにトルクダウン要求を行ってエンジン出力トルクの低減を指令するものが知られている。

【0003】

このようなトルクダウン制御では、アップシフトやダウンシフトなどの变速ショックを抑制するために、一時的にエンジン出力トルクを所定量だけ低減するもので、エンジン制御コントロールユニットでは、点火時期リタード（タイミングリタード）やフュエルカットなどにより、变速制御コントロールユニットのトルクダウン要求に応えている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記従来例においては、トルクダウン量は予め設定された所定値であり、かつ、トルクダウンの期間は一時的となるため、变速制御コントロールユニットは自动变速機の運転状態に応じたトルクダウンの期間とトルクダウン量を実現できないという問題があった。

【0005】

すなわち、アップシフトやダウンシフトなどの過渡的な運転状態の変化に対しでは、点火時期リタードやフェュエルカットなどによって一時的なトルクダウンを行うことができるが、油圧ポンプの供給圧が必要圧に達しないような状況（極低温時や油圧系の故障時）では、継続的にトルクダウンを行ってエンジン出力トルクが自動变速機で伝達可能なトルクを超えないように制御する必要があるが、上記従来例のように、点火時期リタードやフェュエルカットを継続的に行うと、エンジンの3元触媒等に損傷を与えてしまうため、变速制御コントロールユニット側の要求に応えることができないという問題があった。

【0006】

特に、自動变速機として、Vベルト式の無段变速機を用いた場合では、一对のブーリに油圧を供給してVベルトを挟持することでトルクの伝達を行っているため、運転状態の変化に応じて伝達可能トルク（トルク容量）も時々刻々と変化しており、トルク容量が入力トルクよりも小さくなると即座にトルクダウンを行ってVベルトの滑りを防止しなければならないが、上述のように油圧系の故障時などでトルク容量が急減した場合には、一時的にトルクダウンを行った後、継続的にトルクダウンを行う必要がある。この場合、上記従来例では、継続的なトルクダウンに対処できないため、一時的なトルクダウンの後にはエンジン出力トルクが自動变速機のトルク容量を超てしまい、Vベルトの滑りを生じて自動变速機の耐久性を低下させるという問題があった。

【0007】

そこで、本発明は上記問題点に鑑みてなされたもので、变速制御の要求に応じて一時的なトルクダウンと継続的なトルクダウンを実現して自動变速機を備えた車両の運転性を向上させることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

第1の発明は、運転状態に応じて自動变速機の变速比を変更する变速制御手段と、運転状態に応じて前記自動变速機が伝達可能なトルクを制御するトルク容量制御手段と、運転状態が所定の状態となったときに前記エンジンの出力トルクを

低減するエンジン出力トルク低減手段とを備えた自動変速機の制御装置において

前記エンジン出力トルク低減手段は、エンジントルクの低減量を演算するトルクダウン量演算手段と、迅速かつ一時的なトルクダウンを行う第1のトルクダウンと、緩やかかつ継続的なトルクダウンを行う第2のトルクダウンの少なくとも一方を選択するトルクダウン種別選択手段と、前記演算したトルクダウン量と、前記選択した第1または第2のトルクダウンによってエンジンの出力トルクを低減するトルクダウン実行手段とを備える。

【0009】

また、第2の発明は、前記第1の発明において、前記トルクダウン実行手段は、第1のトルクダウンが選択されたときには、点火時期の制御による一時的なトルクダウンを行い、第2のトルクダウンが制御スロットルされたときには吸入空気量の制御による継続的なトルクダウンを行う。

【0010】

また、第3の発明は、前記第1の発明において、前記トルクダウン実行手段は、第1のトルクダウンが選択されたときには、点火時期の制御による一時的なトルクダウンを所定時間だけ行い、この所定時間を超えて第1のトルクダウンが継続されるときには、前記第2のトルクダウンに切り換える。

【0011】

また、第4の発明は、前記第1ないし第3の発明のいずれかひとつにおいて、前記トルクダウン量演算手段は、自動変速機で伝達可能なトルクと、自動変速機へ入力される実際の入力トルクに基づいて、トルクダウン量を演算する。

【0012】

また、第5の発明は、前記第4の発明において、前記エンジン出力トルク低減手段は、前記入力トルクが伝達可能トルクを超えたときにエンジンの出力トルクを低減する。

【0013】

また、前記自動変速機は、プライマリップーリとセカンダリップーリでVベルトを挾持する無段変速機で構成され、油圧検出手段が前記プライマリップーリまたはセ

カンダリブーリに供給される油圧を検出し、前記トルク容量演算手段は、前記ブーリに供給される油圧に基づいてブーリの推力を演算し、このブーリの推力と実際の変速比から伝達可能なトルクを演算するものであってもよい。

【0014】

【発明の効果】

したがって本発明は、トルクダウンが必要な運転状態になると、トルクダウン量を算出すると共に、急トルクダウン（第1のトルクダウン）か緩トルクダウン（第2のトルクダウン）のいずれかを設定することで、トルクダウン量を可変制御しながらトルクダウンの応答性と継続時間を選択することが可能となって、必要最低限のトルクダウン量によって車両の運転性を確保しながらも、第1のトルクダウンによる迅速なトルクダウンと、第2のトルクダウンによる緩やかかつ継続的なトルクダウンを選択または組み合わせることが可能となり、自動変速機を備えた車両の運転性を向上させることができるとなる。

【0015】

また、第1のトルクダウンを開始してから所定時間を経過しても第1のトルクダウンが継続する場合には、第2のトルクダウンに移行してトルクダウンを継続でき、エンジンの触媒に損傷（熱的損傷）を与えることがなく、信頼性と耐久性を確保することができる。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施形態を添付図面に基づいて説明する。

【0017】

図1、エンジン1に自動変速機2を連結して、走行状態に応じて最適な運転状態となるように、エンジン1の出力を制御するエンジン制御コントロールユニット210と、自動変速機2の変速比を制御する変速制御コントロールユニット200を備えた車両に本発明を適用した一例を示す。

【0018】

変速制御コントロールユニット200とエンジン制御コントロールユニット210は通信手段100を介して双方向通信を行っており、各コントロールユニッ

トが検出した値を他方のコントロールユニットへ送信することが可能となっている。

【0019】

変速制御コントロールユニット200は、セレクトレバー23で選択された運転レンジを示すセレクト信号、自動変速機2の各種センサからの信号（変速比、車速、油圧、油温など）及びエンジン制御コントロールユニット210からのアクセル操作量やエンジン回転数、エンジントルクなどに基づいて自動変速機2の変速比と油圧の制御を行うとともに、エンジン1からのトルクが過大になったときには、エンジン制御コントロールユニット210へトルクダウン要求信号を送り、エンジン1の出力トルクを低減させるトルクダウン制御を行う。

【0020】

エンジン制御コントロールユニット210は、アクセル開度センサ5が検出したアクセルペダル操作量と、エンジン1のクランク角センサ（図示せず）からのエンジン回転速度等を運転状態として読み込んで、燃料噴射量や点火時期、吸入空気量を制御する。なお、吸入空気量の制御はアクチュエータを介してスロットルバルブを開閉する電子制御スロットル1aによって行う。

【0021】

また、エンジン制御コントロールユニット210は、変速制御コントロールユニット200からのトルクダウン要求があったときには、点火時期リタードや電子制御スロットル1aのスロットルバルブの閉弁等により、変速制御コントロールユニット200が要求するトルクの要求値（制限値）以下となるようにエンジン出力トルクの低減を実行する。

【0022】

次に、変速制御コントロールユニット200とエンジン制御コントロールユニット210では、図2に示すブロック図のような制御が行われる。

【0023】

まず、変速制御コントロールユニット200には、エンジン制御コントロールユニット210からの目標エンジントルクと実エンジントルクに基づいて、自動変速機2への入力トルクを演算する入力トルク演算部201と、自動変速機2の

センサ群21から得た検出値に基づいて自動変速機2が伝達可能なトルク（トルク容量）を演算するトルク容量演算部202が設けられる。

【0024】

なお、自動変速機2のセンサ群21には、入力軸回転速度を検出する入力軸回転速度センサ、出力軸の回転速度または車速を検出する出力軸回転速度センサ、作動油の油温を検出する油温センサ、ライン圧などの油圧を検出する油圧センサ、自動変速機2に設定された運転レンジを検出するレンジ検出センサなどから構成されている。

【0025】

次に、入力トルクとトルク容量に基づいて、自動変速機2への入力トルクを制限するトルクダウン制御をエンジン制御コントロールユニット210に対して要求するトルク制限判定部203は、入力トルクがトルク容量を超えたとき、変速ショックの低減を図るためにトルクダウン量を演算し、トルクダウンによる要求値（エンジン1の出力トルクに対する要求値）を演算する（トルクダウン量演算部）。

【0026】

さらに、トルク制限判定部203は、トルクダウン要求が発生した運転状態に応じて、一時的にトルクダウンを行う急トルクダウンか、継続的にトルクダウンを行う緩トルクダウンのいずれであるかを判定し、トルクダウン要求値と急トルクダウンまたは緩トルクダウンの種別を示す信号をエンジン制御コントロールユニット210に送信し、自動変速機2の運転状態に適したトルクダウンの実行を要求する。

【0027】

次に、油圧制御部（トルク容量制御部）204は、入力トルク演算部201からの入力トルクとセンサ群21からの検出値に基づいてライン圧などの各種油圧を決定し、自動変速機2の油圧機構を制御する。なお、油圧機構は摩擦締結要素（フォワードクラッチなど）の締結圧力やVベルト式無段変速機のブーリ推力を制御することで自動変速機2のトルク容量の制御を行う。

【0028】

また、変速制御部205は、車速（または出力軸回転速度）とアクセルペダル操作量及びセレクトレバー23からのセレクト信号（運転レンジを示す信号）に基づいて変速比を決定し、自動変速機2の変速機構を制御する。

【0029】

次に、エンジン制御コントロールユニット210には、図示しないクランク角センサ及びエアフローメータからのエンジン回転速度及び吸入空気量とアクセル操作量センサ24からのアクセル操作量に基づいて、目標エンジントルクを決定するエンジントルク演算部211と、この目標エンジントルクを実現するように燃料噴射量を制御する燃料噴射量制御部215、同じく点火時期を制御する点火時期制御部213、同じく電子制御スロットル1aを制御するスロットル制御部214を備える。

【0030】

また、エンジントルク演算部211と点火時期制御部213及びスロットル制御部214の間には、トルクダウン制御部212が設けられている。

【0031】

トルクダウン制御部212は、変速制御コントロールユニット200からのトルクダウン要求があった場合には、トルクダウンの要求値を読み込み、エンジントルク演算部211からの目標エンジントルクに対するトルクダウン量を求める。

【0032】

そして、要求のあったトルクダウンの種別に応じて制御対象を切り換える。例えば、変速制御コントロールユニット200からのトルクダウン要求が急トルクダウンの場合には、点火時期制御部213でタイミングリタード（点火時期リタード）を行って一時的なトルクダウンを迅速に実現するとともに、緩トルクダウンの場合にはスロットル制御部214により電子制御スロットル1aを閉弁方向に制御して応答性は低いが継続的なトルクダウンを実現する。

【0033】

次に、図3は、変速制御コントロールユニット200で行われるトルクダウン制御の一例を示すフローチャートで、所定時間（例えば、数十 msec）毎に実行さ

れるものである。

【0034】

まず、ステップS1では、自動変速機2のセンサ群21やエンジン制御コントロールユニット210からの各検出値を読み込んで、ステップS2では自動変速機2の運転状態を判定して、トルクダウンが必要か否かを判定する。

【0035】

この判定の一例としては、

- a : アップシフトまたはダウンシフトなど、変速過渡時
- b : N-D、Rセレクトなど、シフト操作時
- c : 低油温時（必要な油圧が得られない）
- d : 油圧機構の故障時（例えば、油圧ポンプの故障などでライン圧が減少したとき）

などである。

【0036】

上記の運転状態に該当するときには、トルクダウンが必要と判定してステップS3に進む一方、トルクダウンが不要な場合にはステップS7に進んで、トルクダウンをキャンセルするように設定する。

【0037】

ステップS7のトルクダウン制御を行わない場合では、急トルクダウン要求値と緩トルクダウン要求値の2つの値を、共にエンジン1で出力可能な最大値（以下、max値）に設定する。

【0038】

トルクダウンを必要とするステップS3では、エンジン出力トルクを低減する目標値であるトルク制限値を演算する。

【0039】

このトルク制限値の演算の詳細については後述するが、概略を説明すると、まず、実際に自動変速機2へ入力されるトルク（入力トルク）を求め、また、自動変速機2の運転状態に応じたトルク容量（伝達可能トルク）を求める。

【0040】

そして、入力トルクからトルク容量を差し引いた値をトルク低減量とし、エンジン制御コントロールユニット210からの目標エンジントルクから、このトルク低減量を差し引いたものを、トルク制限値として求めておく。

【0041】

次に、ステップS4では、トルクダウンの種別が急トルクダウンであるのか緩トルクダウンであるのかを判定する。

【0042】

この判定は、上記ステップS2の判定に用いた運転条件に応じて区分けされる。例えば、

- a : 変速過渡時 → 急トルクダウン
- b : シフト操作時 → 急トルクダウン
- c : 低油温時 → 緩トルクダウン
- d : 油圧機構の故障時 → 緩トルクダウン

のように、トルクダウン要求の原因となる運転状態毎に、迅速かつ一時的に行うトルクダウンである急トルクダウンとするか、継続的にトルクダウンを行う緩トルクダウンとするかを予め設定しておく。

【0043】

そして、このステップS4では、トルクダウン要求の原因に基づくトルクダウンの種別に応じて判定を行い、急トルクダウンであればステップS5へ、緩トルクダウンであればステップS6に進む。

【0044】

急トルクダウンを行うステップS5では、上記ステップS3で求めたトルク制限値を急トルクダウン要求値に設定し、緩トルクダウン要求値にもトルク制限値を設定する。なお、急トルクダウンであるのに、緩トルクダウン要求値にもトルク制限値を設定するのは、油圧系の故障時などでは、急トルクダウンを行った後にもトルクダウンを継続したいため、両者の値を同時に設定しておく。

【0045】

一方、緩トルクダウンを行うステップS5では、上記ステップS3で求めたトルク制限値を緩トルクダウン要求値に設定する一方、急トルクダウン要求値には

エンジン1で出力可能な最大値である $m_a x$ 値を設定する。

【0046】

こうして、上記ステップS5～S7で急トルクダウン要求値と緩トルクダウン要求値の2つのトルク要求値を設定すると、ステップS8では、これらトルクダウン要求値をエンジン制御コントロールユニット210へ送信する。

【0047】

なお、トルクダウンの必要がない場合でも急トルクダウン要求値と緩トルクダウン要求値をそれぞれ $m_a x$ 値に設定しているが、 $m_a x$ 値はエンジン出力トルクの最大値であるため、実質的にトルクダウンが行われることはない。

【0048】

次に、図4は、エンジン制御コントロールユニット210で行われるトルクダウン制御の一例を示すフローチャートで、所定時間（例えば、数十 msec）毎に実行されるものである。

【0049】

まず、ステップS11では、変速制御コントロールユニット200からの急トルクダウン要求値と緩トルクダウン要求値をそれぞれ読み込んで、ステップS12では、これら2つのトルクダウン要求値のいずれか一方が $m_a x$ 値未満の値（＝トルク制限値）であれば、トルクダウン要求があったと判定してステップS13以降でトルクダウン制御を行う一方、2つのトルクダウン要求値が共に $m_a x$ 値であればトルクダウンは不要と判定してステップS16に進んで通常のエンジントルク制御を行う。

【0050】

トルクダウンを行うステップS13では、急トルクダウンと緩トルクダウンのいずれの種別であるかを、急トルクダウン要求値と緩トルクダウン要求値の値に基づいて判定する。

【0051】

すなわち、急トルクダウン要求値が $m_a x$ 値未満の値（＝トルク制限値）であれば、急トルクダウンと判定してステップS14に進み、タイミングリタードにより迅速に一時的なトルクダウンを実行する。

【0052】

ただし、タイミングリタードの継続時間が所定値（例えば、数秒）を超えたたら、触媒の損傷を防ぐため緩トルクダウンと判定して、ステップS15に進み、電子制御スロットルの閉弁により吸入空気量を低減することで、緩やかかつ継続的にトルクダウンを実行する。

【0053】

また、急トルクダウン要求値がmax値で、緩トルクダウン要求値がmax値未満の値（＝トルク制限値）であれば、ステップS15に進んで、電子制御スロットルの閉弁による緩やかかつ継続的にトルクダウンを実行する。

【0054】

以上の制御により、変速制御コントロールユニット200は、トルクダウンが必要な運転状態になると、低減したエンジン出力トルクの目標値であるトルク制限値を算出すると共に、急トルクダウンか緩トルクダウンのいずれかを設定することとで、トルクダウン量を可変制御しながらトルクダウンの応答性と継続時間を選択することが可能となって、必要最低限のトルクダウン量によって車両の運転性を確保しながらも、タイミングリタードによる迅速なトルクダウンと、吸入空気量の制御による緩やかなトルクダウンを選択または組み合わせることが可能となり、自動変速機を備えた車両の運転性を向上させることが可能となる。

【0055】

また、急トルクダウンを開始してから所定時間を経過してもトルクダウン要求が継続する場合には、緩トルクダウンに移行して電子制御スロットル1aの吸入空気量の制御によりトルクダウンを継続でき、エンジン1の触媒に損傷（熱的損傷）を与えることがなく、信頼性と耐久性を確保することができる。

【0056】

次に、トルク容量、入力トルク及びトルク制限値の算出について、自動変速機2の構成を図5に示すVベルト式とした場合を一例として、以下に詳述する。

【0057】

まず、Vベルト式の変速機構は、入力軸側のプライマリプーリ10が、ロックアップクラッチを備えたトルクコンバータ（図示せず）、前後進切り替え機構（

図示せず)を介してエンジン1に連結され、一对の可変ブーリとして入力軸側のプライマリブーリ10と、出力軸側に連結されたセカンダリブーリ11を備え、これら一对の可変ブーリ10、11はVベルト12によって連結されている。

【0058】

プライマリブーリ10は、入力軸と一体となって回転する固定円錐板と、固定円錐板に対向配置されてV字状のブーリ溝を形成するとともに、プライマリブーリシリンダ室10cへ作用する油圧(プライマリ圧)によって軸方向へ変位可能な可動円錐板から構成される。

【0059】

セカンダリブーリ11は出力軸と一体となって回転する固定円錐板と、この固定円錐板に対向配置されてV字状のブーリ溝を形成するとともに、セカンダリブーリシリンダ室11cへ作用する油圧(セカンダリ圧)に応じて軸方向へ変位可能な可動円錐板から構成される。

【0060】

ここで、プライマリブーリシリンダ室10cとセカンダリブーリシリンダ室11cは、等しい受圧面積に設定される。

【0061】

エンジン1から入力された駆動トルクは、トルクコンバータ、前後進切り替え機構を介して入力され、プライマリブーリ10からVベルト12を介してセカンダリブーリ11へ伝達され、プライマリブーリ10の可動円錐板及びセカンダリブーリ11の可動円錐板を軸方向へ変位させて、Vベルト12との接触半径を変更することにより、プライマリブーリ10とセカンダリブーリ11との変速比を連続的に変更することができる。

【0062】

変速比及びVベルト12の接触摩擦力は油圧機構よって制御される。

【0063】

油圧機構は、ライン圧を制御するレギュレータバルブ60と、プライマリブーリシリンダ室10cの油圧(以下、プライマリ圧)を制御する変速制御弁30と、セカンダリブーリシリンダ室11cへの供給圧(以下、セカンダリ圧)を制御

する減圧弁61を主体に構成される。

【0064】

変速制御弁30はメカニカルフィードバック機構を構成するサーボリンク50に連結され、サーボリンク50の一端に連結されたステップモータ40によって駆動されるとともに、サーボリンク50の他端に連結したプライマリプーリ10の可動円錐盤から溝幅、つまり実変速比のフィードバックを受ける。

【0065】

ライン圧制御系は、油圧ポンプ80からの圧油を調圧するソレノイドを備えたレギュレータバルブ60で構成され、変速制御コントロールユニット200からの指令（例えば、デューティ信号など）に応じて運転状態に応じた所定のライン圧PLに調圧する。

【0066】

ライン圧PLは、プライマリ圧を制御する変速制御弁30と、セカンダリ圧を制御するソレノイドを備えた減圧弁61にそれぞれ供給される。

【0067】

プライマリプーリ10とセカンダリプーリ11の変速比は、変速制御コントロールユニット200からの変速指令信号に応じて駆動されるステップモータ40によって制御され、ステップモータ40に応動するサーボリンク50の変位に応じて変速制御弁30のスプールが駆動され、変速制御弁30に供給されたライン圧PLが調整されてプライマリ圧をプライマリプーリ10へ供給し、溝幅が可変制御されて所定の変速比に設定される。

【0068】

なお、変速制御弁30は、スプールの変位によってプライマリシリンド室10cへの油圧の吸排を行って、ステップモータ40の駆動位置で指令された目標変速比となるようにプライマリ圧を調整し、実際に変速が終了するとサーボリンク50からの変位を受けてスプールを閉弁する。

【0069】

以上のような構成における、自動変速機2のトルク容量、入力トルク及びトルク制限値の算出は、次のように行う。

【0070】

まず、センサ群21から、油温、プライマリブーリ回転速度（入力軸回転速度）、セカンダリブーリ回転速度（出力軸回転速度または車速）、セカンダリ圧をそれぞれ読み込む。なお、セカンダリ圧は図5の油圧センサ21aが検出した値である。

【0071】

次に、プライマリブーリ回転速度とセカンダリブーリ回転速度の比から実際の変速比（またはブーリ比）を求める。

【0072】

一方、検出したセカンダリ圧にセカンダリブーリ11の油室11cの受圧面積を乗じて、セカンダリブーリ11がVベルト12を挟持する推力（セカンダリ推力）を求める。

【0073】

そして、図6に示すマップから、上記変速比とセカンダリブーリ11の推力に基づいて、Vベルト式の変速機構のトルク容量を求める。

【0074】

図6のマップは、変速比をパラメータとしてセカンダリ推力の大きさに応じたトルク容量を予め設定したもので、セカンダリ推力が所定の値を超えるとトルク容量は変速比に関わらず一定となる。なお、このマップから求めたトルク容量に、所定の安全率を乗じておいても良く、部品の経年劣化等に関わらずVベルト12の滑りを確実に防ぐことができる。

【0075】

次に、エンジン制御コントロールユニット210から目標エンジントルクをエンジン出力トルクとして読み込む。なお、エンジン出力トルクは、例えば、燃料噴射パルス幅（燃料噴射量）及びエンジン回転速度などから演算したり、エンジン1の特性図を備えている場合では、アクセルペダル操作量とエンジン回転速度からエンジン出力を推定しても良い。

【0076】

上記のエンジン出力トルクを、トルクコンバータのコンバータ状態や油圧ポン

PL80の運転状態に基づいて補正し、実際にプライマリプーリ10へ入力されるトルクとなるように補正して、入力トルクを演算する。

【0077】

すなわち、トルクコンバータのロックアップクラッチが解放されたコンバータ状態では、トルクコンバータのトルク比に基づいてエンジン出力を補正して入力トルクとする。なお、ロックアップ状態の場合は、エンジン出力と入力トルクは等しくなる。

【0078】

また、油圧ポンプ80を駆動するために消費されたトルクを、入力トルクから差し引く。油圧ポンプ80がトルクコンバータ2のポンプ側（エンジン側）に連結されている場合、油圧ポンプ80の駆動トルクは、エンジン回転速度と供給圧（ライン圧）、作動油の油温等から求めればよい。

【0079】

トルクコンバータのトルク比及び油圧ポンプ80の駆動トルクによりエンジン出力トルクを補正することで、プライマリプーリ10へ実際に入力されるトルクが得られる。

【0080】

次に、上記図6のマップで求めたトルク容量と、上記で求めた入力トルクの差からトルクダウン量を算出する。

【0081】

例えば、トルク容量をTm、プライマリプーリ10の入力トルクをTi、トルクダウン量をΔTdとすると、

$$\Delta T_d = (T_i - T_m) \times k \quad \dots \dots \dots (1)$$

ただし、kは安全率で、予め設定した定数である。

【0082】

そして、目標エンジントルクをTe、トルク制限値をTLとすると、
 $T_L = T_e - \Delta T_d$

として演算する。このトルク制限値TLを要求値としてエンジン制御コントロールユニット210へ送信する。

【0083】

以上により、実際の変速比とセカンダリ圧から求めたトルク容量と、入力トルクの差に基づいてトルクダウン量 ΔT_d を決定するようにしたので、走行条件の変化に応じてエンジン出力トルクの制限値を可変制御し、かつ、必要最低限のトルクダウン量とすることで、過剰なトルクダウンを防いで車両の運転性能を向上させることが可能となる。

【0084】

なお、上記各実施形態においては、Vベルト式の無段変速機を採用した場合を示したが、摩擦締結要素と遊星歯車機構からなる自動変速機へ適用することもでき、この遊星歯車式の自動変速機に本発明を適用することにより、油温の極低温域では油量の不足などによる摩擦締結要素の滑りを防ぎながら、過剰なトルクダウンを抑制して走行性能の向上を図ることが可能となる。

【0085】

また、上記トルクダウン要求制御に、エンジン回転速度の規制を組み合わせても良く、例えば、レンジ信号がNまたはPのときには、エンジン回転速度が予め設定した値を超えないように、変速制御コントロールユニット200がエンジン回転速度の低減要求を送出しても良く、N-DセレクトやN-Rセレクト時のVベルト12の滑りを確実に防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明の一実施形態を示すVベルト式無段変速機の概略構成図である。

【図2】

同じく変速制御コントロールユニットとエンジン制御コントロールユニットのブロック図。

【図3】

変速制御コントロールユニットで行われるトルクダウン要求制御の一例を示すフローチャート。

【図4】

エンジン制御コントロールユニットで行われるトルクダウン制御の一例を示す

フローチャート。

【図5】

変速機構にVベルト式無段変速機を採用した場合の概略構成図。

【図6】

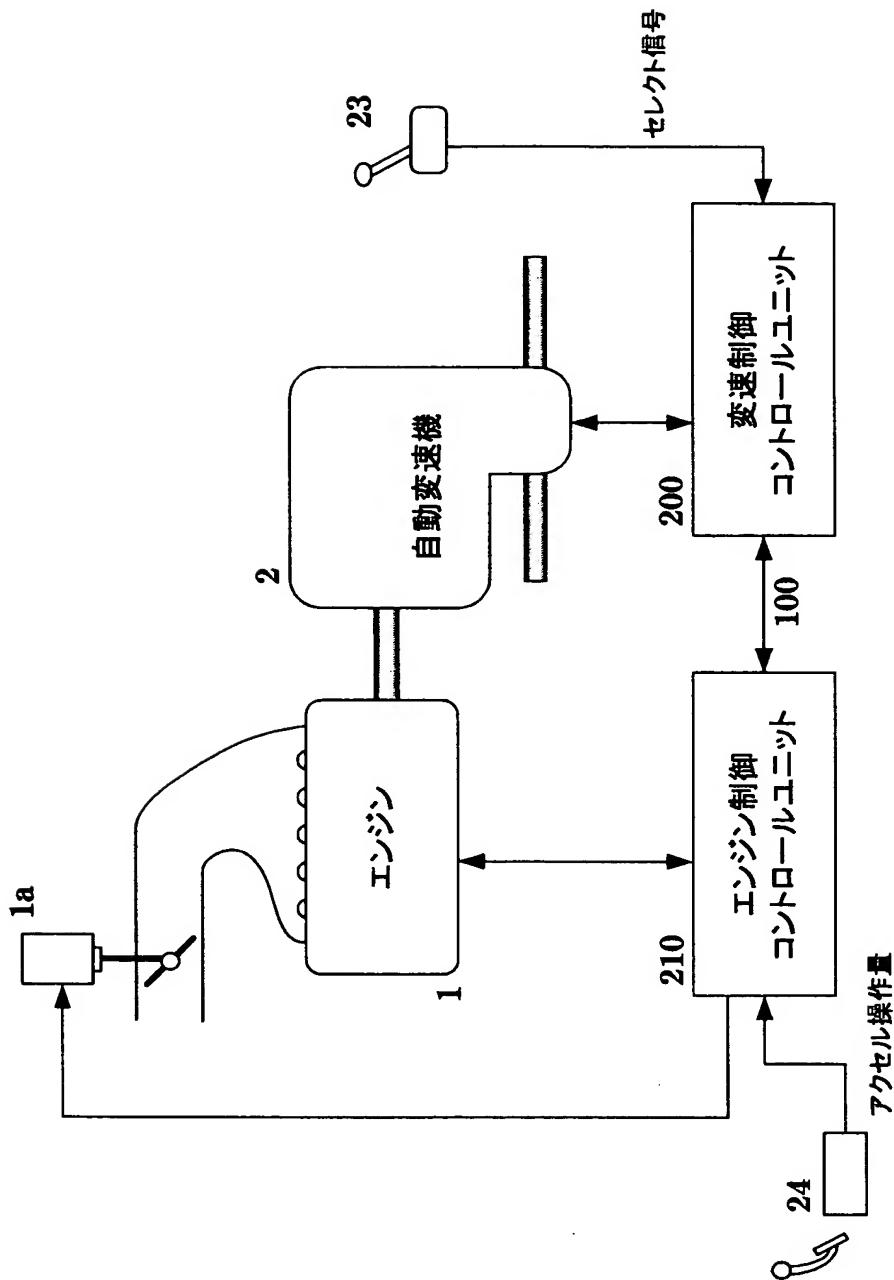
セカンダリブーリの推力と変速比に応じたトルク容量のマップである。

【符号の説明】

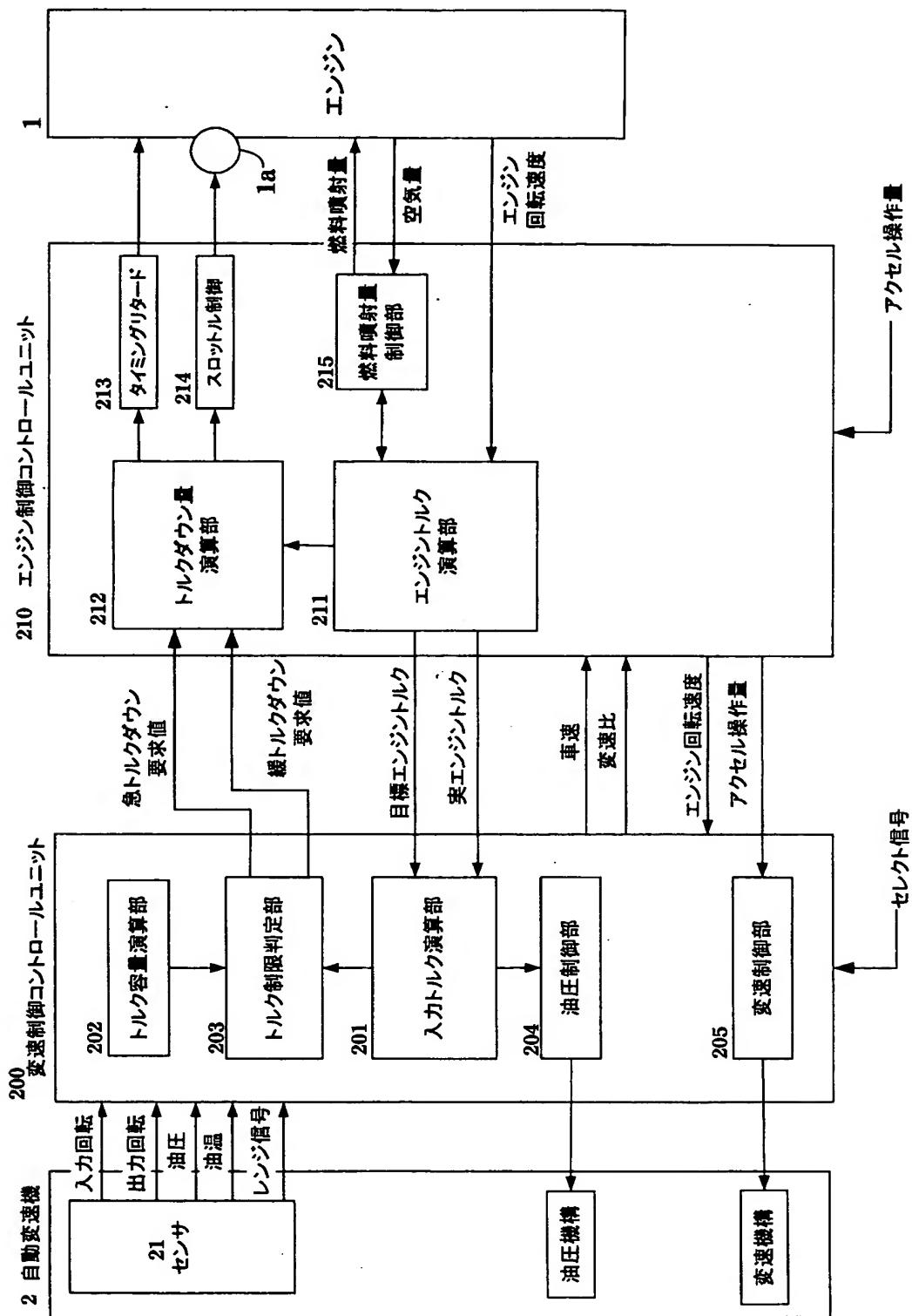
- 1 エンジン
- 2 自動変速機
- 1 0 プライマリブーリ
- 1 1 セカンダリブーリ
- 2 0 0 変速制御コントロールユニット
- 2 0 1 エンジン制御コントロールユニット

【書類名】 図面

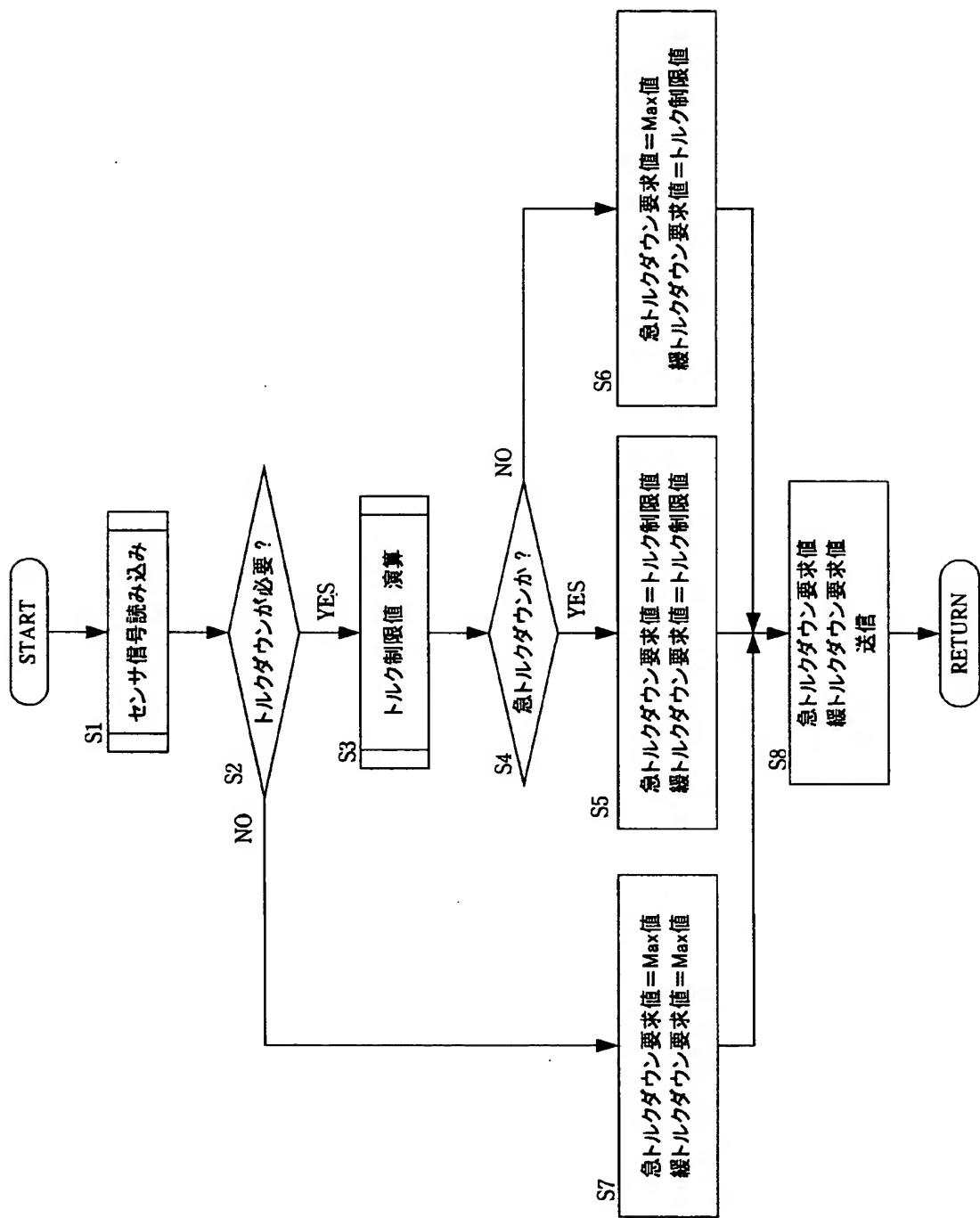
【図1】



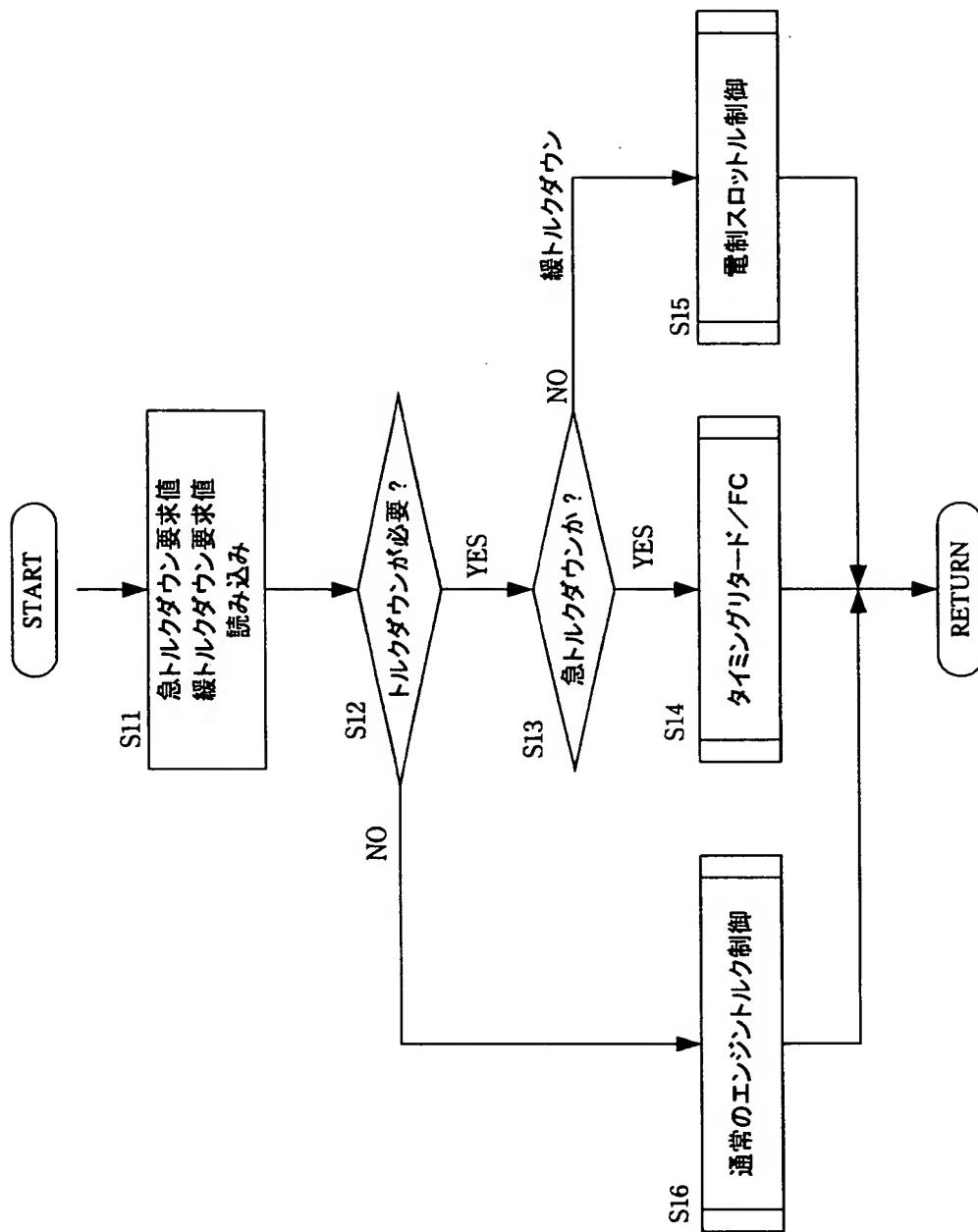
【図2】



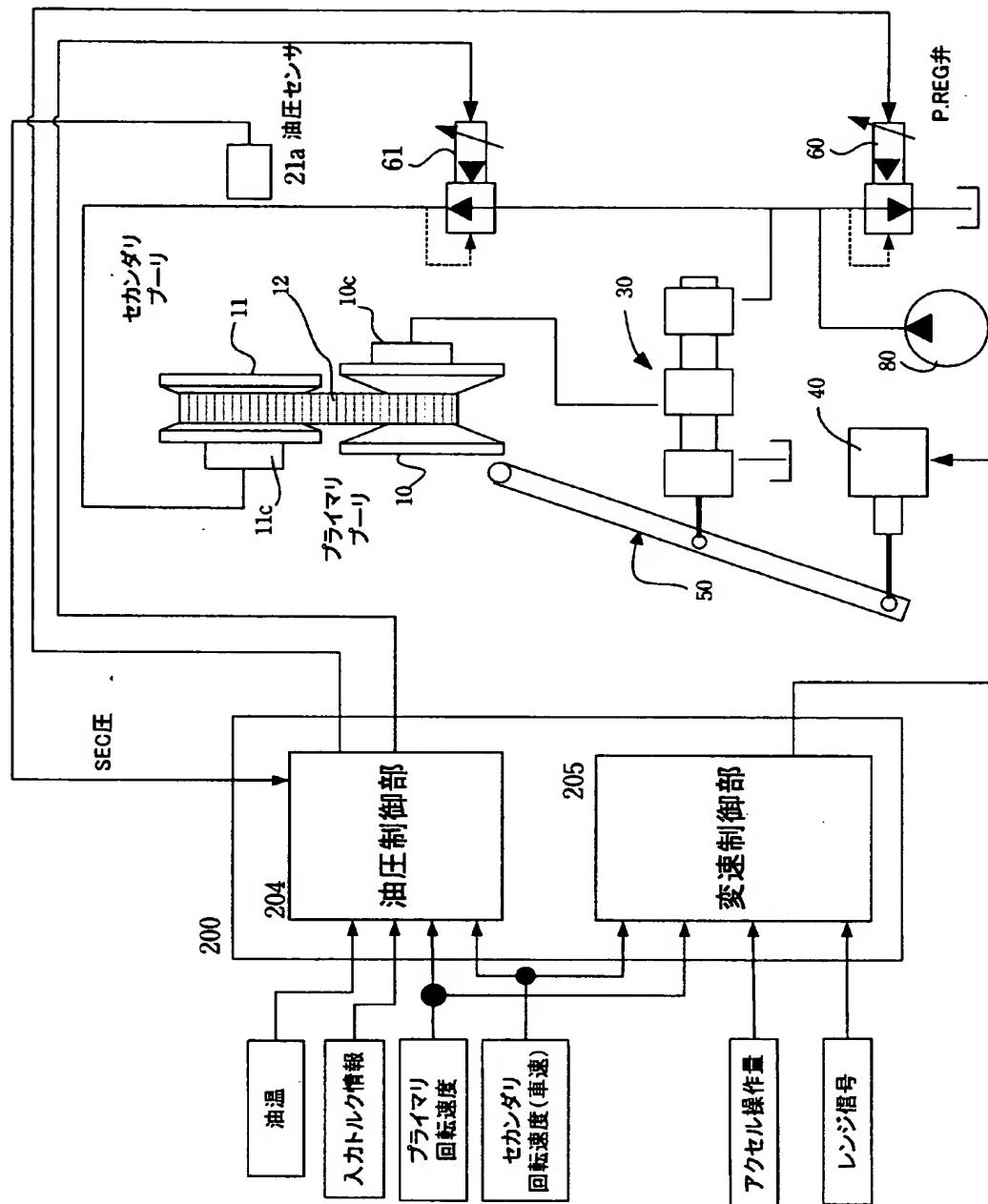
【図3】



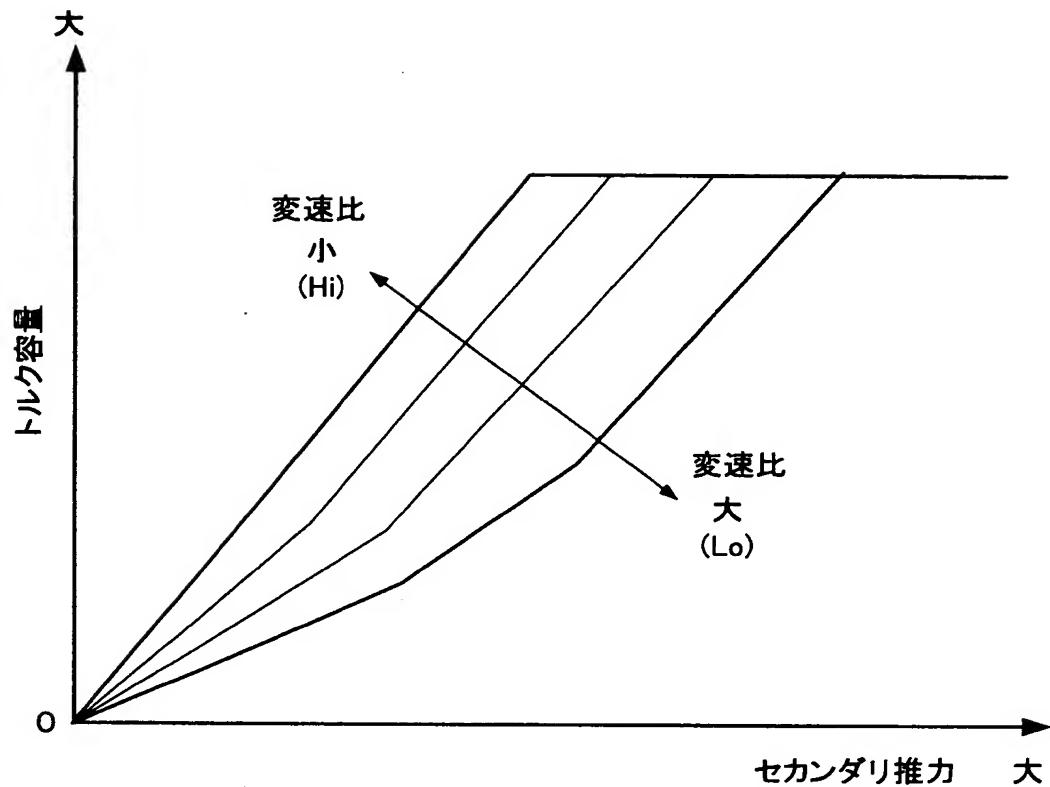
【図4】



【図5】



【図6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 変速制御の要求に応じて一時的なトルクダウンと継続的なトルクダウンを実現して自動変速機を備えた車両の運転性を向上させる。

【解決手段】

運転状態に応じて自動変速機2の変速比を変更する変速制御部205と、運転状態に応じて自動変速機2が伝達可能なトルクを制御する油圧制御部204と、運転状態が所定の状態となったときにエンジン1の出力トルクを低減するエンジントルク制限判定部203は、エンジントルクの低減量を演算するトルクダウン量演算手段と、迅速かつ一時的なトルクダウンを行う急トルクダウンと、緩やかかつ継続的なトルクダウンを行う緩トルクダウンの少なくとも一方を選択するトルクダウン種別選択手段と、演算したトルクダウン量と、選択したトルクダウンによってエンジンの出力トルクを低減する。

【選択図】 図2

【書類名】 手続補正書
【提出日】 平成15年 3月10日
【あて先】 特許庁長官殿
【事件の表示】
【出願番号】 特願2002-254056
【補正をする者】
【識別番号】 000231350
【氏名又は名称】 ジヤトコ株式会社
【代理人】
【識別番号】 100075513
【弁理士】
【氏名又は名称】 後藤 政喜
【手続補正 1】
【補正対象書類名】 特許願
【補正対象項目名】 発明者
【補正方法】 変更
【補正の内容】
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内
【氏名】 大堀 剛
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内
【氏名】 カンジフン
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内
【氏名】 河村 泰孝
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1 ジヤトコ株式会社内
【氏名】 パクドンギュン

【提出物件の目録】

【物件名】 宣誓書 1

【提出物件の特記事項】 追って補充する。

【物件名】 理由書 1

【提出物件の特記事項】 追って補充する。

【プルーフの要否】 要

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2002-254056
受付番号 50300384759
書類名 手続補正書
担当官 鈴木 紳 9764
作成日 平成15年 4月16日

<認定情報・付加情報>

【補正をする者】

【識別番号】 000231350
【住所又は居所】 静岡県富士市今泉700番地の1
【氏名又は名称】 ジヤトコ株式会社
【代理人】 申請人
【識別番号】 100075513
【住所又は居所】 東京都千代田区霞が関3-3-1 尚友会館 後藤特許事務所
【氏名又は名称】 後藤 政喜

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000231350]

1. 変更年月日 2002年 4月 1日

[変更理由] 名称変更

住 所 静岡県富士市今泉700番地の1
氏 名 ジヤトコ株式会社